

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 38 30 386 C 2

⑳ Aktenzeichen: P 38 30 386.8-32  
㉑ Anmeldetag: 7. 9. 88  
㉒ Offenlegungstag: 15. 3. 90  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 6. 91

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 02 K 5/16**  
H 02 K 15/14  
H 02 K 23/00  
F 16 C 35/077  
F 16 C 27/06

DE 38 30 386 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Kress-Elektrik GmbH & Co. Elektromotorenfabrik,  
7457 Bisingen, DE

㉕ Vertreter:  
Otte, P., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7250 Leonberg

㉖ Erfinder:  
Kress, Willy, 7457 Bisingen, DE; Seifert, Josef, 7451  
Grosselfingen, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	26 25 481 C2
DE-PS	5 06 611
DE	37 44 488 A1
CH	5 52 907

⑤④ Wellenlagerung für einen Elektromotor und Montageverfahren für diese

DE 38 30 386 C 2

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Wellenlagerung für einen Elektromotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und einem Montageverfahren für die Wellenlagerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

Bei einer bekannten Wellenlagerung vergleichbarer Art (DE-PS 26 25 481) ist der Anker eines Elektromotors innerhalb des Gehäusekörpers eines Elektrowerkzeugs so angeordnet, daß im Bereich des Abtriebswellenendes die Wellenlagerung von einer Buchse gebildet ist, die im Deckel des Getriebegehäuses angeordnet ist, während auf der gegenüberliegenden Seite ein Lagergehäuse vorgesehen ist, welches die Lagerbuchse für das Wellenende aufnimmt und selbst über ein elastisches Ringelement mit dem Gehäusekörper des Elektrowerkzeugs verbunden ist. Das Wellenende des Ankers stützt sich ferner mittels einer Kugel an einer ausgestülpten Rückwand des Lagergehäuses ab.

Das elastische Ringelement zwischen dem Lagergehäuse und dem Gehäusekörper des Handwerkzeugs — der so gebildete Elektromotor verfügt über kein eigenes, die jeweiligen Abstandsbestimmungen zwischen Rotor und Stator sicherndes Gehäuse, sondern ist innerhalb des Gehäuses des Elektrowerkzeugs aufgehängt — ist, wie auch das innere Lagergehäuse, nicht durch das Eingreifen von Ringvorsprüngen in Nuten gesichert, sondern lediglich durch Hintergreifen von Anschlagflächen auf beiden Seiten, so daß auch die Gefahr besteht, daß sich ein solches Verbundlager sowohl aus seinem Sitz als auch seine Einzelteile voneinander lösen können. Daher ist zur Sicherung noch eine gesonderte Anschlagsscheibe vorgesehen, die auch beim Herausziehen des Ankers das Verbundlager am hinteren Ende des Gehäusekörpers festhält. Der elastomere Zwischenring soll Fehlausrichtungen zwischen der Ankerwelle und dem Drucklager vermeiden, da sowohl die Lagerbuchse als auch die den axialen Druck aufnehmende Kugel innerhalb des gleichen Lagergehäuses angeordnet sind, welches seinerseits im elastischen, am Gehäusekörper befestigten Ringelement sitzt. Dabei ist das elastische Ringelement ausdrücklich so ausgelegt, daß sich durch dessen Verformung Fehlausrichtungen der Welle, auch bei axialer Druckeinwirkung, auffangen lassen. Auf sich eventuell ändernde Luftspaltbeziehungen zwischen Anker und Stator wird nicht eingegangen. Diese ganze bekannte Verbundlagerung ist offensichtlich deshalb vorgesehen, um axiale Druckeinwirkungen aufzufangen, die in Ankerlängsrichtung von dem auf der Ausgangswelle angesetzten Werkzeug verursacht sind.

Bei einer elektrischen Maschine, bei der der aus zwei konzentrischen Teilen bestehende Rotor mit supraleitenden Rotorwicklungen ausgestattet ist, ist ferner eine Lageranordnung für ein Wellenende bekannt (CH-PS 5 52 907), bei der für den sich auf Normaltemperatur und für den sich im Tieftemperaturbereich befindenden Rotorteil jeweils ein eigener Lagerzapfen axial zueinander ausgerichtet hintereinanderliegend vorgesehen sind, die in einer gemeinsamen Lagerschale angeordnet sind. Die gemeinsame Lagerschale sitzt dann ihrerseits in einer Lagerhalterung, die in das Lagergehäuse eingesetzt ist. Lagerschale, Lagerhalterung und Lagergehäuse greifen in der Zeichnungsdarstellung der Fig. 1 dieser Veröffentlichung jeweils durch vorspringende Ringflansche ineinander, die in Ringnuten eingreifen. Da es sich

hier ersichtlich um metallische, also starre Lagerelemente handeln kann, muß von einer Mehrteiligkeit mindestens der mit dem Lagergehäuse verbundenen Lagerhalterung in Form von Ringsegmenten ausgegangen werden, um das Zusammensetzen zu ermöglichen. Dies erfordert aufwendige Teilebearbeitung, ohne daß ein elastomeres Lagerelement eingesetzt werden könnte, schon wegen der Einwirkung der Tieftemperatur (Supraleitung) auch auf den Lagerbereich. Ausführungen, wie der Lageraufbau sich im einzelnen zusammensetzt, enthält diese Veröffentlichung jedoch nicht.

Bei einem elektrischen Flügel-Einzelantrieb für Textilmaschinen (DE-PS 5 06 611) ist es ferner bekannt, die einzelnen Spindelflügel im Einzelantrieb zu betreiben, wobei jedem Flügel ein eigener Antriebsmotor zugeordnet ist, die Flügel jedoch durch Zwischenschalten eines nachgiebigen Zwischengliedes derart nachgiebig gegenüber dem Gehäuse abgestützt sind, daß während des Betriebs eintretende Pendelbewegungen der Flügelwelle um einen in der geometrischen Mitte des Läufers liegenden Punkt erfolgen können. Zu diesem Zweck sind auch die Innenflächen des Ständers und die Mantelfläche des Läufers tonnenförmig gestaltet. Das Pendellager ist dadurch gebildet, daß ein in seinen Abmessungen vergleichsweise breiter nachgiebiger Gummiring auf die Außenfläche des entsprechenden Wälzlagers aufgezogen ist, der dann seinerseits zwischen einer Abschlusserung des Gehäuses und einem an dieses angeflanschten Deckel eingeklemmt wird.

An sich sind Wellenlagerungen bei bekannten, über ein eigenes Gehäuse verfügenden Elektromotoren üblicherweise so ausgebildet, daß die den Anker oder Rotor lagernde Welle beidseitig, gegebenenfalls aber auch nur einseitig in entsprechend ausgebildeten Kugel- oder Gleitlagern läuft, die ihrerseits von ringförmigen, möglichst zentrischen Ausnehmungen in den beiden Lagerschilden aufgenommen sind. Dabei steht, soweit den Wellenlagern überhaupt Aufmerksamkeit zugewendet wird, stets die fluchtende Ausrichtung des Ankers auf die Innenbohrung des Stators im Vordergrund, denn durch den möglichst zentrischen Sitz, den die Wellenlager der den Anker tragenden Welle vermitteln sollen, bestimmt sich gleichzeitig auch die Gleichmäßigkeit und vor allen Dingen die Genauigkeit des Luftspaltes zwischen Rotor und Statorbohrung. Es wird daher stets Wert darauf gelegt, wenn es sich nicht um die weiter vorn schon erläuterten Sonderausführungen handelt, die jedoch keine in sich geschlossenen Elektromotoren betreffen, daß die beidseitigen Lagerschilde einerseits präzise Wellenlagerungen zur Verfügung stellen und andererseits so zum Stator vorzugsweise mit Einpassen positioniert sind, daß die gewünschte konzentrische Lagerung der Bauelemente sichergestellt ist.

Bei einer älteren, nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung des gleichen Anmelders (DE-OS 37 44 488), deren Universalmotor durch die vorliegende Erfindung mit besonderem Vorteil ausgestaltet und weiterverbessert wird, sind die beidseitigen Lagerschilde bündelartig ausgebildet und mit stegartigen Fortsätzen bis zum Statorpaket geführt, mit welchem sie durch Einschieben in dort vorhandene Nuten verbunden werden. Im Bereich der beidseitigen Wellenlager erweitern sich die stegförmigen Bündel plattenförmig, d. h. sie gehen einstückig in eine Halbschale über, die in einer zentrischen Bohrung Lagereinsätze aufnimmt, die ihrerseits in ihrem Inneren in einer topfförmigen Ausnehmung die eigentlichen Wellenlager aufnehmen. Die Lagereinsätze sind von außen mit kragenförmigen Vorsprüngen in die zentralen

Aufnahmebohrungen der Lagerhalbschalen der beiden Lagerschilde eingesetzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wellenlagerung für einen Elektromotor zu schaffen, die einerseits eine einfache, vorzugsweise automatisch ablaufende Montage ermöglicht, gleichzeitig das Wellenlager und damit die Welle elektrisch und gegenüber Vibrationen und Geräuschen mit Bezug auf die anderen Komponenten isoliert und dennoch die erforderliche präzise zentrische Lagerung des Ankers sicherstellt.

#### Vorteile der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Unteranspruchs 9 und hat den Vorteil, daß durch die unbedingte Formschlüssigkeit der beteiligten Strukturen ein absolut sicherer, auch durch das spätere Arbeiten des Motors nicht zu beeinträchtigender Sitz der Wellenlagerung erzielt wird, ohne daß es hierzu zusätzlicher Montagevorgänge wie Umbördeln von Ringvorsprüngen, Verstemmen o. dgl. bedarf. Es gelingt also, durch einfaches axiales Einschieben der die Wellenlagerung insgesamt bildenden Baukomponenten diese miteinander und mit den Lagerschilden fest und sicher und vor allem so konzentrisch zu verbinden, daß eine präzise Luftspalteinstellung im Bereich Rotor/Stator gewährleistet ist.

Ferner ist von besonderem Vorteil bei vorliegender Erfindung, daß durch die verschiedenen Materialpaarungen im Bereich der Wellenlagerung einerseits eine gute Wärmeabfuhrung, andererseits aber ein vibrationsfreier, sowohl elektrisch isolierender als auch die Übertragung von Körperschall mindestens dämpfender, wenn nicht völlig verhindernder Sitz der Wellenlager in den Lagerschilden möglich ist.

Von besonderem Vorteil ist, daß durch die durch die vorliegende Erfindung ermöglichte Mehrstoffpaarung im Bereich der Wellenlagerung ein äußeres Lagerteil in Form eines speziell ausgebildeten Lagerringes aus einem elastomeren Material, beispielsweise Gummi, Kautschuk, aber auch aus geeigneten Kunststoffen bestehen kann, während ein inneres, das eigentliche Wellenlager aufnehmendes zweites Lagerteil von ebenfalls allgemein ringförmiger Struktur dann aus einem Metall wie Stahl oder Aluminium besteht.

Durch die Montage werden beide Lagerteile formschlüssig sicher miteinander und mit den sie aufnehmenden Bohrungen der beidseitigen Lagerschilde verbunden, wobei in dem inneren metallischen Lagerteil dann das Wellenlager in einer entsprechenden ringförmigen Ausnehmung eingesetzt ist. Durch diese Mehrstofflagerung (Gummi/Metall) ergibt sich eine einwandfrei schwingungsgedämpfte Lagerung innerhalb des Motors, wobei der Motor im durch die beiden Lagerschilde gebildeten Gehäuse über die beiden Motornaben geräusch- und vibrationsgedämpft aufgenommen ist.

Die Wärmeabfuhr erfolgt über die inneren Aluminium- oder Stahlnaben, wobei sich eine vollständige elektrische Isolierung gegenüber den restlichen Motorkomponenten ergibt — mit anderen Worten die gesamten Motordrehteile sind sowohl elektrisch als auch vibrations/geräuschmäßig gegenüber Gehäuse, Stator, Kohlen und Kohlenlagerungen isoliert und schwingungsgedämpft.

Dabei erhöht die exakte Lagerung im Verbund die Lebensdauer allgemein, wobei die feste mechanische

Verbindung der einzelnen Komponenten dem Motor zusätzliche verbesserte mechanische und elektrische Eigenschaften ergibt, eingeschlossen eine optimale Kommutierung, sicheren Bürstenlauf und einwandfreie Funkstörung.

Durch die durch die inneren Aluminium- oder Stahlnaben ermöglichte, gut verteilte Wärmeabfuhr ist der Einsatz von Gleitlagern möglich.

Schließlich ergibt sich der Vorteil, daß durch die hier ins Auge gefaßte Rahmenbauweise in Verbindung mit den beidseitigen, steckbaren Wellenlagerungen eine komplette Montage und Prüfung des Motors vor dessen Einbau möglich wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich. Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung der den Verbund der Wellenlagerung bildenden inneren und äußeren Ringstrukturen mit jeweils zueinander komplementär ausgebildeten und aufeinander ausgerichteten vorspringenden und abgesenkten Ringstrukturen oder Ringvorsprüngen, so daß sich eine Vielzahl von die Teile zueinander und mit Bezug auf die Lagerschilde arretierenden und zentrierenden, axialen und radialen Ringflächen und Ringvorsprüngen ergibt, die ineinander greifen und einen sicheren zentrischen Sitz aller an der Wellenlagerung beteiligten Baukomponenten ermöglichen.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in Form eines Längsschnittes einen mit den erfindungsgemäßen Wellenlagerungen ausgerüsteten elektrischen Universalmotor;

Fig. 2 als Teilausschnitt jeweils zwei Montagephasen beim Einsetzen eines ersten äußeren Lagerteils (Gummilagerteils) in den in diesem Fall linksseitigen Lagerschild und

Fig. 3 ebenfalls zwei Montagephasen, die das Einsetzen des inneren (metallischen) Lagerteils nunmehr in dem Verbund von Lagerschild und äußerem Lagerteil in den beiden Phasen zeigen.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, die Wellenlagerung für einen universell einsetzbaren Elektromotor aus mindestens drei verschiedenen Teilen herzustellen, von denen ein inneres Teil das eigentliche Wellenlager (Kugel-, Nadel- oder Gleitlager o. dgl.) aufnimmt und dann der ganze Verbund ebenfalls wieder lediglich durch eine Steckverbindung mit der zentralen Bohrung des jeweiligen Lagerschildes verbunden wird.

Dabei ist mit Vorteil das innere ringförmige Lagerteil aus einem geeigneten Metall (Aluminium oder Stahl, gegebenenfalls auch aus einem entsprechend harten Kunststoff), während das äußere Lagerteil aus einem elastomeren Material (Gummi, Kautschuk o. dgl.) besteht, so daß sich eine im folgenden als Gummi/Metall-Wellenverbundlagerung bezeichnete Lagerung für die Welle des Elektromotors, mindestens auf einer Gehäusesseite, ergibt.

Der in Fig. 1 gezeigte Elektrouniversalmotor 100 ist beidseitig mit erfindungsgemäß ausgebildeten Wellenlagerungen 101, 102 versehen, die jeweils in beidseitige

Lagerschilde 103, 104 eingesetzt sind.

Der weitere Grundaufbau des elektrischen Universal-motors 100, auf den es hier im wesentlichen allerdings nicht ankommt, ist geschichtet ausgeführt und umfaßt als übliche Baukomponenten neben den beiden Lagerschilden 103 und 104 die Motor- oder Ankerwelle 105, die von den beidseitigen Wellenlagerungen 101, 102 aufgenommen ist und die von links nach rechts in der Zeichenebene gesehen den Ventilator 106 mit seinem auf der Welle sitzenden Lagerteil 107 und daran anschließend den Rotor 108 lagert, der auf das äußere Statorpaket 109 ausgerichtet ist, mit Luftspalt 110 zwischen beiden. An den Rotor 108 schließt sich, ebenfalls auf der Ankerwelle 105 gelagert, der Kollektor 111 an, mit diesen von außen übergreifenden, im rechtsseitigen Lagerschild 104 gehaltenen Kohlehalterungen, Umschaltringen usw., die insgesamt mit 112 bezeichnet sind und auf die hier nicht weiter eingegangen zu werden braucht, da sie Gegenstand der weiter vorn schon genannten deutschen Patentanmeldung P 37 44 488.3 (DE-OS 37 44 488) sind.

Als Besonderheit wird auf die Ausbildung der beidseitigen stabilen und kräftigen Lagerschilde 103, 104 verwiesen, die, in der Darstellung der Fig. 1 eigentlich nicht sichtbar, da um 90° verdreht, mit schmalen, im Querschnitt beispielsweise U-förmigen Fortsätzen oder Bügeln 113 (s. auch die Darstellung der Fig. 2 und 3) bis zu Lagernuten 114 im Stator 109 geführt sind, in welchen sie ohne zusätzliche Zwischenelemente eingeschoben und fixiert sind. Hierdurch ergibt sich die vorteilhafte direkte Zentrierung und Positionierung der beiden Lagerschilde 103, 104 mit Bezug auf den Stator und damit auch die Position der Bohrungen 115 in den beiden Lagerschilden, die die hier beidseitigen Wellenlagerungen für die Rotorwelle 105 aufnehmen. Die Bohrungen 115 sind gebildet von mit den U-förmigen Fortsätzen 113 vorzugsweise einstückig auf beiden Seiten verbundenen Lagerplatten oder Lagerhalbschalen 116, die, wenn man die Bohrungen 115 in die Betrachtung einbezieht, eine allgemein ringförmige Gestalt aufweisen und entweder über einen, in Fig. 1 gezeigten, einfach hochgebogenen Rand verfügen können, der dann an diametral gegenüberliegenden Stellen in die schmalen stegförmigen Fortsätze 113 übergeht oder, wie die Fig. 2 und 3 zeigen, eine abgetreppte Form haben können. Hierauf kommt es nicht an; stets ist die die Wellenlagerungen aufnehmende Bohrung 115 jedoch von einem nach innen vorspringenden Ringflansch 117 gebildet, der in eine entsprechende umlaufende Ringausnehmung 118 (s. Fig. 2) eines ersten äußeren Lagerteils 119 eingreift und dieses daher gegen jegliche axiale oder radiale Lagerverschiebungen unverrückbar und sicher hält und lagert.

Nach innen schließt sich dann an das erste äußere Lagerteil 119 ein inneres Lagerteil 120a, 120b an, und erst dieses innere Lagerteil 120a, 120b nimmt in einer inneren zentrischen Abschlusserung 121 das eigentliche Wellenlager 122 auf, welches je nach Wunsch ein Kugel-, Nadel- oder Gleitlager (Kalottenlager) sein kann. Die Darstellung der Fig. 1 zeigt auf der linken Seite ein Kugellager und auf der rechten Seite der Wellenlagerung ein das entsprechende Wellenende aufnehmendes Kalottenlager, wobei zur Fixierung und Aufnahme dieses Kalottenlagers die innere Ringform des inneren Lagerteils 120b etwas unterschiedlich und der äußeren Form des Gleit- oder Kalottenlagers natürlich entsprechend angepaßt ausgebildet ist.

Ein wesentliches Merkmal einer solchen Wellenverbundlagerung besteht darin, daß die gesamte Lagerung

durch einfaches, von unterschiedlichen axialen Richtungen durchgeführtes Ineinanderstecken und hierdurch bewirktes Verrasten aufgebaut und miteinander sowie mit der aufnehmenden Bohrung 115 des jeweiligen Lagerschildes sicher verbunden werden kann.

Hierzu ist zunächst folgendes Grundsätzliche zu betonen:

Beide Verbundlagerteile, also das innere Lagerteil 120a, 120b und das äußere Lagerteil 119, die beide eine generelle Ringstruktur aufweisen, sind an ihren Außen- bzw. Innenringflächen so ausgebildet, daß sich Aufnahme-, Führungs- und Verrastungsmöglichkeiten für die jeweils außen oder innen angrenzenden Baukomponenten ergeben; mit anderen Worten das äußere ringförmige Lagerteil 119 nimmt durch Verrastung in der schon erwähnten äußeren Ringnut 118 den zentralen Ringflansch 117 des jeweiligen Lagerschildes 103, 104 auf, während entsprechende Ringnuten oder Ringvorsprünge an der inneren Ringwandung des äußeren Lagerteils entsprechende Ringnuten oder Ringvorsprünge an der äußeren Wandung des inneren Lagerteils 120a, 120b aufnehmen, welches dann wiederum in einer zentralen abgeschulterten Bohrung das jeweilige Wellenlager 122 (Kugellager) bzw. 122' (Kalottenlager) aufnimmt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung vorliegender Erfindung besteht darin, daß eines der beiden Lagerteile 119 bzw. 120a, 120b aus einem elastomeren, jedoch eine hinreichende Festigkeit und Rigidität aufweisenden Material und das andere aus einem steifen Material besteht, wobei bevorzugte Paarungen im Wellenlagerverbund so ausgebildet sind, daß das äußere oder erste Lagerteil 119 aus elastomerem Material besteht, beispielsweise also ein entsprechend der Zeichnung geformter Gummiring sein kann, während das innere oder zweite Lagerteil 120, 120a eine Aluminium- oder Stahl-Lagerbuchse ist.

Hieraus ergeben sich auch entscheidende Montagevorteile, wie am besten der Darstellung der Fig. 2 und 3 entnommen werden kann.

Der äußere Lagerring 119, der entsprechend der Darstellung der Fig. 2 als erster durch axiales Aufschieben von rechts in die Lagerbohrung 115 des jeweiligen Lagerschildes eingesetzt wird, verfügt über eine äußere erste Schrägfläche 119a, mit der er auf den Ringvorsprung 117 aufläuft, so daß durch weiteres stärkeres Eindringen und unter Ausnutzen der elastomeren Eigenschaften dieses Lagerrings das Einschieben bis auf die in der unteren Hälfte der Fig. 2 dargestellte Sitzposition erfolgen kann. In dieser greift dann der Ringflansch 117 des Lagerschildes fest in die umlaufende Ringaufnahme 118 ein.

Das Einsetzen des inneren zweiten Lagerrings erfolgt dann aus der entgegengesetzten axialen Richtung entsprechend der Darstellung der Fig. 3 in den vormontierten Verbund aus Lagerschild und äußerem Lagerring, wobei auch hier wieder eine innere schräge Gleitfläche 119b des elastomeren Lagerrings für die anfängliche Aufnahme sorgt, so daß anschließend ein hier am inneren Lagerring (Lagerteil 120a) befindlicher äußerer Ringflansch 120a' in eine innere umlaufende, diesen Ringflansch 120a' aufnehmende Ringnut 119c am äußeren Lagerring eingreifen kann.

Mit Vorteil weisen diese beiden Lagerringe an den einander zugewandten Flächen dann noch weitere radiale/axiale oder auch schräge Ringflächen auf, die jeweils komplementär ausgebildet sind und mit Bezug auf die Anschlag- und Ringflächen am inneren Lagerteil mit 120a" und mit Bezug auf die äußeren Anschlag- und

axialen/radialen Ringflächen mit 119d bezeichnet sind. Hierdurch ergeben sich sichere Anlage-, Arretier- und Anschlagflächen für die miteinander formschlüssig verbundenen Strukturen des inneren und äußeren Lagerteils, wobei das Einschieben des inneren Lagerteils 120a, 120b mit dem von diesem schon aufgenommenen Wellenlager ebenfalls durch die elastomere Wirkung des äußeren Lagerteils, welches ein Ausweichen durch Aufweiten gestattet, erleichtert wird.

In diesem Zusammenhang ist auch wesentlich, daß die beiden Arretier- oder Verrastungsbereiche einmal zwischen dem Ringflansch 117 des Lagerschildes in der Aufnahme 118 des äußeren Lagerteils und zum anderen der Eingriff des äußeren vorspringenden Ringflansches 120a' in die innere umlaufende Aufnahme 119c im axialen Abstand zueinander angeordnet sind, so daß das elastomere Lagerteil als Zwischenelement ausgleichen kann und dessen Aufweitung überhaupt möglich ist und nicht durch starre Baukomponenten, beispielsweise also die Aufnahmebohrung 115 des Lagerschildes, verhindert wird.

Auf jeden Fall sichern die diversen Verrastungs- und Arretiermöglichkeiten zusammen mit den durch die jeweiligen Flächen gebildeten Anschlag- und Paßformen einen sicheren axialen und radialen Sitz letztlich des jeweiligen Wellenlagers 122, 122' in der jeweiligen Wellenverbundlagerung. Dabei ergibt sich bezüglich der Montage der Vorteil, daß ohne jeden Bearbeitungsvorgang der sichere und zentrische, gleichzeitig isolierende und dämpfende Sitz durch ledigliches Einschieben, Einstecken und Verrasten der Komponenten der Wellenverbundlagerung erreicht wird, was problemlos eine automatische Vormontage und schließlich die Endmontage des geschichteten Universalmotors ermöglicht.

Neben der entscheidend vereinfachten Montage wird eine erheblich schwingungsgedämpfte Lagerung innerhalb des Motors erreicht, wobei gerade die beweglichen Komponenten durch die Gummilagerung zusätzlich geräusch- und vibrationsgedämpft sind bei hochpräziser Aufhängung des Rotors im Motorgehäuse über die beiden Motornaben, die darüber hinaus eine Selbstzentrierung und einen leichten Lauf des Rotors ermöglichen.

Durch die elektrische Isolierung der Drehteile gegenüber den stationären Teilen können sich weitere ausnutzbare Vorteile ergeben, wie die Klassifizierung eines solchen Universalmotors in erhöhte Schutzklassen.

In der in Fig. 3 gezeigten Endmontage- und Sitzposition des inneren metallischen Lagerteils 120a, 120b in der strukturierten abgetreppten Ringform untergreift im übrigen der vordere Ringbereich (speziell mit der Fläche 124) den äußeren, also sozusagen gegenüberliegenden Sitz-Verrastungsbereich 117, 118, so daß sich hierdurch auch die endgültige Sicherung und Fixierung gegen axiale und/oder radiale Bewegungen oder Verschiebungen des Gummi-Lagerteils 119 ergibt — etwa im Sinne einer mechanischen Versteifung (backing) dieses Lagerteils 119.

#### Patentansprüche

1. Wellenlagerung für einen Elektromotor, dieser bestehend aus Stator mit Statorwicklung(en), in diesem drehbar gelagertem Anker mit Kollektor, Kohlebürsten und Kohlehalterungen sowie beidseitigen, die Lagerung für die den Anker tragende Welle bildenden Lagerschilden, wobei ein erstes äußeres, aus einem elastomeren Material bestehendes Lagerteil (119) in den zugeordneten Lager-

schild (103, 104) und ein zweites inneres aus einem starren Material bestehendes, das Wellenlager (122, 122') aufnehmendes Lagerteil (120a, 120b) in das äußere Lagerteil (119) eingesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß

a) zwischen dem äußeren Lagerteil (119) und dem inneren Lagerteil (120a, 120b) zur formschlüssigen Verbindung jeweils radial nach außen vorspringende Ringflansche bzw. Ringnuten an den entsprechenden, zugewandten, einander axial überlappenden Flächen gebildet sind, die ineinandergreifen und die beiden Lagerteile zueinander axial arretieren;  
b) Ringflansche (120a', 120a'') und Ringnuten (119c) und die äußere Form der beiden Lagerteile so ausgebildet sind, daß inneres und äußeres Lagerteil (119; 120a, 120b) miteinander durch axiales Ineinanderschieben bis zum Erreichen von Anschlagpositionen, in denen die jeweiligen Ringflansche und Ringnuten ineinandergreifen, montierbar sind,  
c) zur unverrückbaren Halterung beider Lagerteile (119; 120a, 120b) der jeweils zugeordnete Lagerschild (103, 104) einen nach innen vorspringenden Ringflansch (117) bildet, der in eine umlaufende, äußere Ringnut (118) des elastomeren Lagerteils (119) eingreift und  
d) in der endmontierten Sitzposition des metallischen Lagerteils (120a, 120b) dieses mit einem Ringbereich (124) dem Sitz/Verrastungsbereich (117, 118) zwischen Lagerschild (103, 104) und äußerem elastomeren Lagerteil (119) gegenüberliegt derart, daß sich eine mechanische Versteifung (backing) gegen axiale und/oder radiale Bewegungen oder Verschiebungen des elastomeren Lagerteils (119) ergibt.

2. Wellenlagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das einen äußeren Lagering bildende elastomere Lagerteil (119) aus einem elastomeren Kunststoff, aus Gummi oder Kautschuk besteht und der das innere Lagerteil (120a, 120b) bildende metallische Ring in einer topfförmigen Ausnehmung (121) das zugeordnete Wellenlager als Kugel-, Nadel- oder Gleitlager aufnimmt.

3. Wellenlagerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lagerschild (103, 104) eine Halbschale (116) umfaßt, die die Aufnahmebohrung (115) mit Ringflansch (117) für die aus dem äußeren und dem inneren Lagerteil (119; 120a, 120b) gebildete Wellenverbundlagerung bildet.

4. Wellenlagerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an die Halbschale (116) jedes Lagerschildes zwei stegförmige Bügel (113) einstückig angesetzt sind, die unter Bildung des Gehäuses des Elektromotors direkt in Aufnahmen (114) des Stators (109) eingeschoben und befestigt sind.

5. Wellenlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Lagerteil (119) zur Erleichterung des Einschiebens in die Lagerbohrung (115) des jeweiligen Lagerschildes (103, 104) eine abgeschrägte vordere Fläche (119a) aufweist, der eine ähnlich abgeschrägte vordere Fläche (119b) gegenüberliegt, die das Einschieben des inneren Lagerteils (120a, 120b) aus der entgegengesetzten Richtung, mit welcher das äußere Lagerteil (119) mit dem zugeordneten Lagerschild (103, 104) verbunden ist, in den Verbund aus äußerem Lagerteil und Lagerschild ermöglicht.

6. Wellenlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden, Ringflansche (117, 120b) der angrenzenden Komponenten aufnehmenden, äußeren und inneren Ringnuten (118, 119c) des äußeren Lagerteils (119) im axialen Abstand zueinander angeordnet sind.

7. Wellenlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere radiale Ringfläche des inneren Lagerteils (120a, 120b) und komplementär zu dieser die innere Ringfläche des äußeren Lagerteils (119) im Querschnitt eine abgetreppte, auch innen schräg verlaufende Kontur von ineinander übergehenden, Anschlag-, Positionier- und Paßflächen bildenden Ringflächen (120a", 119d) aufweisen.

8. Wellenlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das innere, die Nabe für das aufzunehmende Wellenlager bildende Lagerteil (120a, 120b) im axial nach außen gerichteten Bereich in mindestens zwei, Kühlrippen bildende Ringvorsprünge (123) aufgespalten ist.

9. Montageverfahren für die Wellenlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste, äußere aus elastomerem Material bestehende Lagerteil durch axiales Aufschieben und Weiterdrücken mit einer der angrenzenden Komponenten (Aufnahmebohrung 115 des Lagerschilds (103, 104) bzw. innerem Lagerring (122a, 120b)) arretierend verbunden und anschließend die andere Komponente durch axiales Aufschieben aus der Gegenrichtung ebenfalls arretierend eingesetzt wird.

10. Montageverfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst das äußere elastomere Lagerteil (119) axial von innen in die Aufnahmebohrung (115) des jeweiligen Lagerschilds soweit eingeschoben wird, bis einander zugewandte Ringvorsprünge und Ringausnehmungen der Aufnahmebohrung und des Lagerteils ineinandergreifen und dieses arretieren und daß anschließend axial aus der Gegenrichtung von außen das innere, aus Metall bestehende, die Aufnahmenabe für das Wellenlager bildende Lagerteil soweit in das in den Lagerschild eingesetzte äußere Lagerteil eingeschoben wird, bis beide Lagerteile axial deckungsgleich sind und die formschlüssige Arretierung durch umlaufende Ringvorsprünge und Ringausnehmungen erzielt ist und durch das Einschieben des inneren, festen Lagerteils gleichzeitig die Rastverbindung zwischen dem äußeren Lagerteil und der Bohrung des Lagerschildes fixiert und gesichert wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

60

65

Fig.1

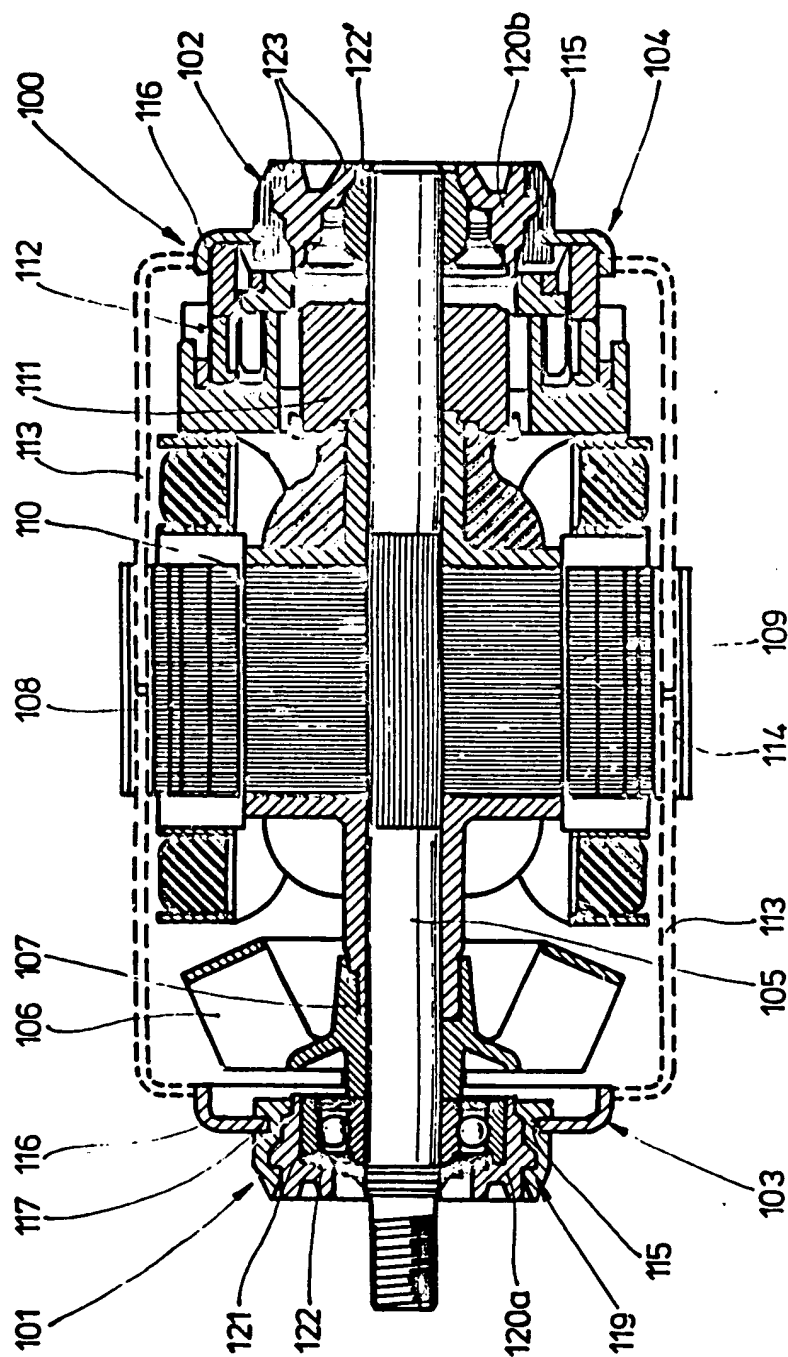


Fig.2

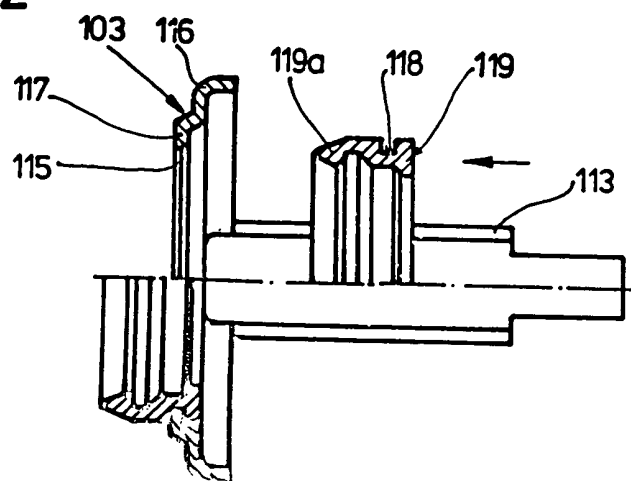


Fig.3

